

学校编码: 10384 分类号密级

学号: X2013232380UDC

厦门大学

工程硕士学位论文

# 基于震动反馈的智能手机驾车辅助系统的设计与实现

The Design and Implementation of the Smart Phone Driver  
Assistant System Based On Vibration Feedback

史晓菁

指导教师: 余莹莹 助理教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2015 年 9 月

论文答辩日期: 2015 年 11 月

学位授予日期: 年 月

指导教师:

答辩委员会主席:

2015 年 09 月

厦门大学博硕士论文摘要库

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（ ☒ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

2015 年    月    日

## 摘要

近几十年来经济在迅速的发展，大多数人都拥有了私家车，这就使得交通变得越来越拥挤。现有的导航系统，虽然具有语音提示功能，但也需要人们通过查看相应的地图来获取正确便捷的路线。但是，驾驶人在行驶过程中查看是十分危险的。到目前为止，科技不断地发展，与此同时也在不断改变着我们的生活。在行车的过程中进行导航，会很方便而且快捷。像这种移动式的导航，会覆盖全球的定位，安卓版开发等多个领域的技术，属于综合性非常强的导航系统。

本文基于 Android 平台，结合全球导航，以及相应的嵌入式设备，在保证安全性和时效性的基础上，实现了一款基于震动反馈的智能手机驾车辅助系统。在本系统的开发过程中，完成了需求分析，结构设计，初步实现，系统测试，最终完善等以上几个步骤。内容如下：设计系统的整体结构，分析所需的功能和软硬件设备，介绍相关的技术及概念；根据前期的设计和理论准备，确定软件实验平台和硬件设备，确定功能性需求，进行相应的模块划分，进行细节的设计和模块内部的搭建；在最终阶段，结合软硬件，在编程实现所有功能，并测试无误的情况下，实现基于震动反馈的智能手机驾车辅助系统。

在行车的过程中我们使用此系统，则不需要驾驶员随时随地地查看路线窗口，而只需要感受这个系统带来的震动反馈，保证用户在方便快捷的使用中，获得准确的路线信息。因此，此功能即可获得相应的路线，又可以确保驾驶员在行车的过程中，能够集中精力，进一步保障了行车过程的安全。

**关键字：**震动反馈；移动导航；安卓开发

## Abstract

With the rapid development of economy in recent years, more and more people have private cars, the traffic is becoming more and more crowded. Existing navigation system, although it has the voice prompt function, but it also need people to view the corresponding map to help to get the correct convenient route, but without driver view in the process of driving, it is very dangerous for drivers. So far, the development of science and technology is always changing people's life. In the process of mobile navigation, it becomes more convenient and quick. This portable navigation, covering global positioning, has development of android technology in many areas, and it is a kind of highly integrated navigation system.

This paper is based on the Android platform, combined with the global navigation, as well as the corresponding embedded devices, on the basis of guarantee the security and timeliness, implements the smart phone driver assistant system based on vibration feedback. In the process of the development of this system, we completed the demand analysis, structure design, the preliminary implementation and system testing, eventually we improved the system functions above. Content is as follows: the overall structure of the design system, analysis about the function and the hardware and software equipment, introduces related technologies and concepts; According to the theory of design and preparation, we determined the software experiment platform and hardware equipment, determined the functional requirements, and divided the corresponding modules for details of the design and modules of internal structures; In the final stage, we finished the combination of hardware and software, tested the programming to realize all functions. We realized the smart phone driver assistant system based on vibration feedback under the condition of test and correct.

Used research and development system in the car from this paper, the driver don't need to look at the line in the window, you just need to feel the nature of this system feedback, ensuring that users in the use of the convenient and quick, the

accurate route information, it can obtain the corresponding routes, thus the system can guarantee the drivers when driving, it is still able to concentrate, to further ensure the safety.

**Key words:** Vibration Feedback; Mobile Navigation; Android Development

厦门大学博硕士论文摘要库

# 目录

<b>第一章绪论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景及意义 .....	1
1.2 国内外研究现状 .....	1
1.3 论文主要内容与结构 .....	2
<b>第二章系统的相关技术 .....</b>	<b>4</b>
2.1 嵌入式系统开发技术 .....	4
2.1.1 嵌入式系统技术概述.....	4
2.1.2 嵌入式系统硬件平台.....	4
2.1.3 嵌入式系统的开发步骤.....	5
2.2 Android 软件开发技术 .....	6
2.2.1 Android 操作系统概述 .....	6
2.2.2 Android 操作系统特点 .....	7
2.2.3 Android 操作系统总体框架 .....	7
2.2.4 Android 工作机制 .....	8
2.3 蓝牙技术 .....	9
2.3.1 蓝牙技术概论.....	9
2.3.2 蓝牙技术的特点.....	10
2.3.3 蓝牙协议栈.....	10
2.4 高德导航技术 .....	12
2.4.1 高德导航简介.....	12
2.4.2 高德导航 API.....	12
2.5 本章小结 .....	14
<b>第三章系统需求分析 .....</b>	<b>15</b>
3.1 硬件功能需求分析 .....	15
3.2 软件功能需求分析 .....	17
3.3 功能的用例分析 .....	19



3.4 本章小结 .....	20
<b>第四章系统设计 .....</b>	<b>21</b>
4.1 智能手机驾车辅助系统的整体框架 .....	21
4.1.1 硬件部分设计 .....	21
4.1.2 软件部分设计 .....	23
4.2 硬件集成 .....	错误!未定义书签。
4.2.1 基于震动反馈的智能手机驾车辅助系统的硬件集成流程 .....	24
4.2.2 集成过程中的注意事项 .....	24
4.2.3 基于震动反馈的智能手机驾车辅助系统的硬件 .....	26
4.3 震动反馈模式 .....	26
4.3.1 震动马达分布图及其含义 .....	26
4.3.2 震动模式 .....	26
4.3.3 GPS 定位的基本原理: .....	28
4.4 数据库设计 .....	28
4.5 本章小结 .....	29
<b>第五章系统实现 .....</b>	<b>31</b>
5.1 Android 开发环境的搭建 .....	31
5.2 Android UI 技术 .....	31
5.3 硬件设备选型 .....	33
5.3.1 STC 12C5A60S2 单片机 .....	33
5.3.2 串口设计 .....	34
5.3.3 震动马达 .....	34
5.4 硬件编程实现 .....	35
5.4.1 硬件部分的主要数据结构或者函数 .....	35
5.5 软件编程实现 .....	37
5.5.1 软件部分主要数据结构或函数 .....	37
5.6 系统测试 .....	45
5.6.1 硬件单元测试 .....	45

5.6.2 软件单元测试.....	46
5.6.3 功能测试.....	47
5.6.4 集成测试.....	50
5.7 本章小结 .....	51
<b>第六章总结与展望 .....</b>	<b>53</b>
6.1 工作总结 .....	53
6.2 工作展望 .....	54
6.3 本章小结 .....	54
<b>参考文献 .....</b>	<b>55</b>
<b>致谢.....</b>	<b>57</b>

# CONTENTS

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Background and Significance .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Research Status Quo at Home and Abroad.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 The Main Content and Structure of the Paper .....</b>	<b>2</b>
<b>Chapter 2 System Related Technology Overview .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Embedded System Development Technology .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Overview of Embedded System Technology .....	4
2.1.2 Embedded System Hardware Platform .....	4
2.1.3 Embedded System Development Steps .....	5
<b>2.2 Android Software Development Technology .....</b>	<b>6</b>
2.2.1 Android Overview of Operating System.....	6
2.2.2 Android Operating System Features.....	7
2.2.3 Android Overall Operating System Framework.....	7
2.2.4 Android Working Mechanism .....	8
<b>2.3 Bluetooth Technology .....</b>	<b>9</b>
2.3.1 Introduction to Bluetooth Technology.....	9
2.3.2 Features of Bluetooth Technology.....	10
2.3.3 Bluetooth Protocol Stack .....	11
<b>2.4 High German Navigation Technology .....</b>	<b>12</b>
2.4.1 High German Navigation .....	12
2.4.2 High German NavigationAPI .....	12
<b>2.5 Summary.....</b>	<b>14</b>
<b>Chapter 3 System Requirement Analysis.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Hardware Functional Requirements Analysis .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Software Functional Requirements Analysis .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Use-Case Analysis.....</b>	<b>19</b>
<b>3.4 Summary.....</b>	<b>20</b>

<b>Chapter 4 System Detailed Design.....</b>	<b>21</b>
<b>4.1 Overall Framework of the Smart Phone Driver Assistant System .....</b>	<b>21</b>
4.1.1 Designs of Hardware.....	21
4.1.2 Designs of Software.....	23
<b>4.2 Hardware Integration.....</b>	<b>24</b>
4.2.1 Hardware Integration of Smart Phone Driver Assistant System Based on Vibration Feedback.....	24
4.2.2 Points for Attention in the Process of Integration.....	24
4.2.3 Hardware of the the Smart Phone Driver Assistant System Based on Vibration Feedback.....	26
<b>4.3 Model of Vibration Feedback.....</b>	<b>26</b>
4.3.1 Vibration Motor Distribution Map and Its Implication.....	26
4.3.2 Mode of Vibration.....	26
4.3.3 Functions of GPS.....	28
<b>4.4 Database Design.....</b>	<b>28</b>
<b>4.5 Summary .....</b>	<b>29</b>
<b>Chapter 5 Summary Implementation .....</b>	<b>31</b>
<b>5.1 Android Development Environment.....</b>	<b>31</b>
<b>5.2 UI of Android .....</b>	<b>31</b>
<b>5.3 Hardware Equipment Selection .....</b>	<b>33</b>
5.3.1 STC 12C5A60S2 Microcontroller.....	33
5.3.2 Serial Port Design.....	34
5.3.3 Vibration Motor .....	34
<b>5.4 Hardware Programming.....</b>	<b>35</b>
5.4.1 Hardware Part of the Main Data Structure or Function .....	35
<b>5.5 Software Programming.....</b>	<b>37</b>
5.5.1 Software Part of the Main Data Structure or Function.....	37
<b>5.6 System Testing.....</b>	<b>45</b>

5.6.1 Hardware Unit Testing.....	45
5.6.2 Software Unit Testing .....	46
5.6.3 Function Testing.....	47
5.6.4 Integration Testing.....	50
<b>5.7 Summary.....</b>	<b>51</b>
<b>Chapter 6 Summary and Outlook.....</b>	<b>53</b>
6.1Work Summary.....	53
6.2Job Prospects.....	54
6.3Summary.....	54
<b>References.....</b>	<b>55</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>57</b>

厦门大学博硕士论文摘要库

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景及意义

手机产业的迅速发展,伴随着日益加快的更新速度,使得手机已经不单单是通讯设备,它具有了越来越强大的功能,甚至可以作为掌上电脑来使用,近年来,手机的使用者已经达到了上十亿的人数,Android 系统占其中的比重远超其他系统,其广泛应用也推进了 Android 平台的不断优化,越来越适合研究人员的开发。

在手机迅速发展的同时,从 1990 年以后,汽车制造业也迎来了产业高峰,进一步带动了交通运输业的发展。但是交通运输业的快速的发展反过来带给了公共交通非常大的压力。早高峰,晚高峰,每日的交通拥堵浪费了人们大量的时间,交通队和交警的指挥也不能很好的改善现有的情况。为解决这种情况,急需一种导航系统,能够及时的给出最省时,最理想的路线的一种系统,这便是车载导航系统。已存在的车载导航的系统存在着大量的缺点,例如,通过利用声音导航,如果在嘈杂的路段非常容易声音受到干扰;在通过显示出的地图观察路线时,会分散驾驶人的注意力,造成安全隐患,更严重的,会因此发生交通事故。

本文实现的系统,改进了上文提到的缺点,并具有安全性高,实用性强的特点,能及时确定驾驶人的行驶路线,并给出相应的震动指挥。系统选择开源的全球定位借口,结合手机上的蓝牙进行实现,具有抗干扰能力强,安全性高,信息准确,查询迅速等特点,具有广泛的应有前景。

### 1.2 国内外研究现状

在众多的发达国家,尤其是美国,一直很重视车载导航系统的研发,由于研发时间较早,其技术也位于世界前列<sup>[1]</sup>。美国在上个世纪末就主要针对用户的各种需求。开发了大量的导航系统,其中包括商务车运行系统、针对边郊的导航设备、针对旅行者的专用导航、公共车专用交通路线规划、行车控制等 ITS 系统<sup>[2]</sup>。综上所述可以看出,国外的移动导航已经发展到了一定阶段。

现在来看国内本行业的发展,几乎一直处在发展较慢的状态<sup>[3]</sup>。国内的此类系统发展过程大致可以以下几个部分<sup>[4]</sup>:

九十年代中期：汽车产业并不发达，没有进入蓬勃发展的阶段，因此，该设备并不具备广泛的需求性，研究出的产品不够完善，数量也很少。

九十年代后期：相应的产业链逐渐成型，科学技术迅猛发展，对于导航系统的需求逐渐显示出来，然而产品仍然存在大量不足。

二十世纪之后：通过卫星获取了全球的路线信息，GPS，即全球定位导航系统，出现在了人们的视线当中，随后，GPS 发展迅速，可以集成多种功能，极大的方便了人们的日常活动，但是在此阶段，GPS 也没有被广泛应用于车载导航上，这与经济发展，国内相关领域的研究都有很大的关系，至此，我国国内的汽车导航一直处在发展初期，远远不及发达国家。在我国，大部分都是运用声音进行导航的系统，存在着多方面的不足，我国需要加强此方面的研究，尽快改善交通拥堵的问题，跟广泛驾驶人员提供便利。

### 1.3 论文主要内容与结构

将本文分成六个章节，对这个系统进行了详细的描述。

第1章是介绍了目前此类系统的研究目的地和研究意义，并且大致介绍了国内外的研究现状，这有助于我们对以后的发展方向进行规划。

第2章的相关方法和技术概述主要涉及嵌入式系统技术、蓝牙技术、Android 软件开发技术和高德导航技术。概要介绍了 java 语言、嵌入式语言、蓝牙技术和手机定位技术等。

第3章进行系统的需求分析，主要分为硬件需求分析和软件需求分析，在硬件需求分析方面，根据分析结果，构建合适的硬件平台。进行各个单元模块的功能设计以及大体开发流程的详细介绍。在软件的需求分析这个方面，计划运用 Android 开发平台来实现。

第4章介绍了系统的详细的流程设计，包括：在 Android 方面的软件的基本架构，模块设计，软硬件接口设计；如何把硬件集成起来，硬件之间相应的构造原理，以及各个相关原理图的分析。

第5章是系统的具体实现与测试，介绍了环境的搭建步骤，对硬件方面的选件和特性给出了具体的介绍。设计了软件方面的流程图和硬件方面的流程图，并



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.